

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-294264

(43)公開日 平成9年(1997)11月11日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/30			H 0 4 N 7/133	Z
G 0 6 F 17/14		9382-5K	H 0 3 M 7/40	
H 0 3 M 7/40			H 0 4 N 1/41	B
H 0 4 N 1/41			G 0 6 F 15/332	S

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 17 頁)

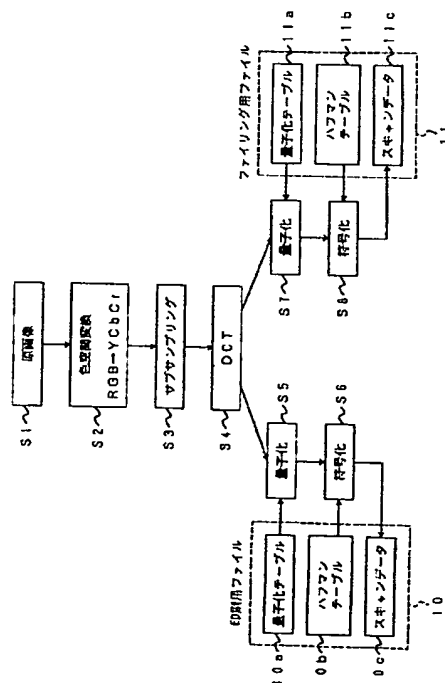
(21)出願番号	特願平8-105481	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成8年(1996)4月25日	(72)発明者	水谷 元春 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社 東芝柳町工場内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 画像圧縮処理方法および画像圧縮処理装置

(57)【要約】

【課題】用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【解決手段】原画像に対し直交変換（例えばDCT）を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、印刷用、ファイレリング用）に応じた異なる圧縮率の複数の量子化テーブル1.0 a、1.0 bのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数のスキャンデータ（圧縮データ）1.0 c、1.1 cを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像に対し直交変換を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項2】 前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成し、前記複数の量子化データのそれぞれに対し符号化処理を施し複数の圧縮データを生成することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮処理方法。

【請求項3】 前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成し、前記複数の量子化データのそれぞれに対し前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行って複数の圧縮データを生成することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮処理方法。

【請求項4】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項5】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この生成された量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項4記載の画像圧縮処理方法。

【請求項6】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この生成された量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行って第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項4記載の画像圧縮処理方法。

【請求項7】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、この生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

法。

【請求項8】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項7記載の画像圧縮処理方法。

【請求項9】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項10】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項9記載の画像圧縮処理方法。

【請求項11】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項9記載の画像圧縮処理方法。

【請求項12】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項13】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項12記載の画像圧縮処理方法。

【請求項14】 前記符号化処理は、ハフマン符号化処理であることを特徴とする請求項2、3、5、6、7、8、10、11、12、13記載の画像圧縮処理方法。

【請求項15】 前記符号化処理は、算術符号化処理であることを特徴とする請求項2、3、5、6、7、8、10、11、12、13のいずれか1つに記載の画像圧縮処理方法。

【請求項16】 前記原画像に対し色空間変換を行って得られた画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項1～13のいずれか1つに記載の画像圧縮処理方法。

【請求項17】 前記原画像に対し色空間変換を行い、さらに画素間間引きを行って圧縮された画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項1～13のいずれか1つに記載の画像圧縮処理方法。

【請求項18】 原画像に対し直交変換を行って直交変換係数データを生成する手段と、前記直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成する画像圧縮手段と、を具備したことを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項19】 前記画像圧縮手段は、前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成する手段と、前記複数の量子化データのそれぞれに対し符号化処理を施し複数の圧縮データを生成する手段と、を具備したことを特徴とする請求項18記載の画像圧縮処理装置。

【請求項20】 前記画像圧縮手段は、前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成する手段と、前記複数の量子化データのそれぞれに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い複数の圧縮データを生成する手段と、を具備したことを特徴とする請求項18記載の画像圧縮処理装置。

【請求項21】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生する画像伸長手段と、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成する画像圧縮手段と、を具備したことを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項22】 前記画像圧縮手段は、前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、

前記生成された量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、

を具備したことを特徴とする請求項21記載の画像圧縮処理装置。

【請求項23】 前記画像圧縮手段は、前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、前記生成された量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成する手段と、を具備したことを特徴とする請求項21記載の画像圧縮処理装置。

【請求項24】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生する手段と、前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成する手段と、前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、を具備したことを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項25】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項24記載の画像圧縮処理装置。

【請求項26】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生する画像伸長手段と、前記再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成する手段と、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成する画像圧縮手段と、を具備したことを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項27】 前記画像圧縮手段は、前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、前記量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、を具備したことを特徴とする請求項26記載の画像圧縮

処理装置。

【請求項28】 前記画像圧縮手段は、前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、

前記量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成する手段と、

を具備したことを特徴とする請求項26記載の画像圧縮処理装置。

【請求項29】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生する手段と、

前記再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し、直交変換係数データを再生する手段と、

前記再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成する手段と、

前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成する手段と、

前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、
を具備したことを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項30】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項29記載の画像圧縮処理装置。

【請求項31】 前記符号化処理は、ハフマン符号化処理であることを特徴とする請求項19、20、22、23、24、25、27、28、29、30記載の画像圧縮処理装置。

【請求項32】 前記符号化処理は、算術符号化処理であることを特徴とする請求項19、20、22、23、24、25、27、28、29、30のいずれか1つに記載の画像圧縮処理装置。

【請求項33】 前記原画像に対し色空間変換を行って得られた画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項18～30のいずれか1つに記載の画像圧縮処理装置。

【請求項34】 前記原画像に対し色空間変換を行い、さらに画素間周引きを行って圧縮された画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項18～30の

いずれか1つに記載の画像圧縮処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1つの原画像から、その用途に合わせた複数の圧縮データを生成する画像圧縮処理方法およびそれを用いた画像圧縮処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】多値画像の圧縮符号化処理は通常、次のような手順で行う。(1)原画像を 8×8 画素程度の $2n \times 2n$ の正方ブロックに分け、そのブロック毎に、

(2)離散コサイン変換(DCT)を行い、変換後のマトリクスに対して、(3)量子化テーブルに従い、各要素の量子化を行い、その後、(4)エントロピー符号化する。

【0003】圧縮画像の伸長復号化はこの逆の手順で行われる。

【0004】この圧縮符号化方式では、量子化テーブルの各パラメータの値を大きくする(荒く量子化する)と、情報損は多くなり画質は低下するが、圧縮率は高くなる。一方、各パラメータの値を小さくする(細かく量子化する)と、情報損が少なくなり画質は向上するが、圧縮率は低くなる。つまり、画質と圧縮率は背反する関係になる。

【0005】例えば、カラー画像の様な複数の多値コンポーネントを持つ画像に対しては、前処理として、次のような処理を行う。(1)例えばRGBの様な3原色の画像をYCbCrの様なルミナンス/クロミナンスに変換し、(2)クロミナンスデータをサブサンプル(間引き)してデータ量を減らす。

【0006】この場合、サブサンプル比を大きくすれば画質は低下するがデータ量は少なくなり圧縮率が向上し、サブサンプル比を小さくすれば画質は向上するがデータ量は多くなるため圧縮率は低下する。すなわち、画質と圧縮率は背反する関係になる。

【0007】この様な圧縮方式は、ISO/IEC10918として標準化されている。

【0008】この標準に従えば、圧縮と伸長の同期を取るために、圧縮に使用したパラメータ(量子化テーブルとハフマンテーブル等)を圧縮データ(ストリップデータ、或いはスキャンデータと呼ばれる)と共に伝送するようになっている。

【0009】従って、パラメータの設計次第で高圧縮/低画質から低圧縮/高画質までアプリケーションに応じた圧縮が可能であるという利点がある。

【0010】例えば、社員証等の各個人の顔写真を印刷する証明カード発行システムにおいて、撮像された顔写真の画像データを証明カードに印刷したり、個人データとして一元管理するためファイリング装置にファイリングしたりするようになっている。ファイリング装置に検

索用のインデックス画像等の場合、内容がわかる程度の画質で良い反面、データ量を減らして記憶量を削減する必要がある。この場合は圧縮率を優先してパラメータを設定すればよい。一方で、印刷用途等、画質劣化が許されない場合は画質を優先してパラメータを設定すればよい。

【0011】以上の一連の圧縮処理を行うCODEC（符号化復号化器）はハードウェアあるいはソフトウェアによって実用化されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば、1つの原画像からファイリング用の低画質高圧縮画像と印刷用の高画質低圧縮画像についてそれぞれ圧縮する場合、従来のCODECでは2回圧縮符号化処理を行うか、2つのCODECを使う必要があった。

【0013】この様に2つの圧縮符号化処理を行う場合、例えば離散コサイン変換（DCT）、量子化、エントロピー符号化といった一連の圧縮符号化処理をそれぞれ2回行うことになる。

【0014】この離散コサイン変換はそのまま実行すると画素あたり最低65回ほどの乗算と加算が必要であり、そのため高速処理方法が検討されたがそれでも画素あたり26回の乗算と加算が必要である。従って、この離散コサイン変換を複数回実行することは処理時間が長くなり、処理系に大きな負担をかけることになる。

【0015】また、圧縮処理により例えば500KBの画像を圧縮する場合、印刷用画像を1/10に、ファイリング用画像を1/50に圧縮するとする。印刷用画像は50KBに、ファイリング用画像は10KBになるので、2回の圧縮処理を行うと、

$$(500\text{KB} + 50\text{KB}) + (500\text{KB} + 10\text{KB}) = 1060\text{KB}$$

になる。すなわち、原画像を圧縮符号化する装置では、少なくともこれだけのメモリ容量と処理能力を必要として、処理系の負担が大きかった。

【0016】また、例えば、顔写真を読み取るスキャナ等の画像読取装置と、所定の台紙上に個人データや顔写真を印刷して証明カードを作成する証明カード発行装置と、各個人データおよび顔写真をファイリングして一元管理するファイリング装置がネットワークを介して接続されている場合、画像読取装置で読み取られた原画像データを圧縮符号化せずに、証明カード発行装置とファイリング装置のそれぞれに転送するとすると、少なくとも1MB転送しなければならないため、この点でも処理系にとって大きな負担になる。すなわち、これからますます利用範囲が広がるであろうネットワークを介しての画像転送において、画像を圧縮符号化することは必須なことで、その処理を高速にしかも容易に行えることは重要なことである。

【0017】そこで、本発明は、原画像の用途に合わせ

た圧縮符号化が効率よく行え、しかもその処理時間の短縮が図れる画像圧縮処理方法およびそれを用いた画像圧縮処理装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の画像圧縮処理方法および画像圧縮処理装置は、原画像に対し直交変換（例えばDCT）を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、印刷用、ファイリング用）に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0019】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータ（例えば、印刷用）を用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、ファイリング用）に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0020】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行い、第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、この生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0021】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施し第2の圧縮データを生成す

ることにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0022】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0023】また、前記符号化処理は、ハフマン符号化処理、算術符号化処理を選択的に用いれば、原画像の用途、圧縮率に応じた効率のよい圧縮処理が高速に行える。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0025】図1は、本発明の画像圧縮処理方法を適用する証明カード発行システムの全体の構成を概略的に示したものである。

【0026】図1において、社員証、クレジットカード等の証明カードの発行に必要なデータ（例えば、所持者の氏名、住所、ID番号等）を入力する入力端末4と、

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.1687 & -0.3313 & 0.5 \\ 0.5 & -0.4187 & -0.0813 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

【0033】サブサンプリングはクロミナンスデータについて行われるものである。

【0034】クロミナンスデータ（色差データ）はルミナンスデータ（輝度データ）に比べて視覚的に鈍感なので、圧縮効率を上げるためにサブサンプリングを行うことは有効な手段である。

【0035】DCT処理は、一般的に原画像を8×8画素の正方ブロックにわけ、その各ブロックについて行わ

れる。証明カードに印刷される顔写真を読み取るスキャナ等の画像入力装置1と、入力端末4で入力された個人データと画像入力装置1で読み取られた写真画像データを互いに関連付けて記憶し各個人データを一元管理するファイリング装置3と、ファイリング装置3に記憶されるデータと、画像入力装置1で読み取られた写真画像を所定の台紙に印刷して証明カードを作成する印刷装置2から構成され、これらは、互いに通信可能なように所定のネットワークに接続されている。

【0027】画像入力装置1で読み取られた原画像データは、印刷装置2で印刷用に用いたり、個人データの検索用としてファイリング装置3に保存するために用いたりするわけであるが、本発明の画像圧縮処理方法は、このように、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行うことを目的とするものである。

【0028】さて、ここで、図8を参照して、従来の画像圧縮伸長処理方法について説明する。図8は、従来の画像符号化復号化器（CODEC）の処理動作を説明するためのものである。

【0029】画素データの集合である原画像（圧縮前の画像データ）は色空間変換、サブサンプリング（画素間間引き）、直交変換（ここでは、例えば離散コサイン変換（DCT））、量子化、エントロピー符号化して圧縮データ（以下、スキャンデータ（Scan Data）と呼ぶことがある）200cを生成する。

【0030】伸長側ではこのスキャンデータ200cに対し、エントロピー復号化、逆量子化、逆コサイン変換（IDCT）、内挿補間、色空間変換して再生画像を生成する。

【0031】色空間変換は、3原色であるRGBデータをルミナンス・クロミナンスデータであるYCbCrに変換するもので、例えば、次式（1）の様な変換を行うものである。

【0032】

【数1】

れる。各ブロック内の画素値（空間データ）をsvu（v：行方向に0～7、u：列方向に0～7）と表し、DCT変換後の各画素の直交変換係数データをSvuで表すと、DCT変換は、次式（1）にて示すものである。

【0036】

【数2】

$$DCT \begin{pmatrix} s_{00} & s_{01} \cdot s_{0x} & s_{07} \\ s_{10} & s_{11} \cdot s_{1x} & s_{17} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ s_{70} & s_{71} \cdot s_{7x} & s_{77} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_{00} & S_{01} \cdot S_{0u} \cdot S_{07} \\ S_{10} & S_{11} \cdot S_{1u} \cdot S_{17} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{70} & S_{71} \cdot S_{7u} \cdot S_{77} \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

【0037】現実には次式(2)に基づく処理である。

【数3】

【0038】

$$FDCT : S_{vu} = \frac{1}{4} C_u C_v \sum_{y=0}^7 \sum_{x=0}^7 s_{yx} \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \quad \dots (3)$$

$$\text{但し、} C_u, C_v = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ for } u, v=0; C_u, C_v = 1 \text{ otherwise}$$

【0039】すなわち、ブロック内の画素数と同じ数である64個の直交変換係数データが得られる。 S_{00} は、直流成分係数で、残りは交流成分係数であり、直流成分係数は、ブロック内の画素値の平均を示している。これにより、エネルギー分布の隔りを求めることができる。

【0040】DCT処理により、エネルギーがマトリクスの上で左上方向(v、uが小さい方)に集まり、逆に右下方向のデータは小さな値になる。そこで、左上方向を重点的に伝送することで、画質の視覚的劣化をおさえつつ圧縮が可能なのである。DCT処理後の各画素の直

交変換係数データは、量子化テーブル200aに従って量子化され、絶対値を小さくする。これにより、画像データの圧縮を行うことができる。

【0041】量子化テーブル200aは、各直交変換係数データ単位に量子化のためのステップサイズ Q_{vu} を記憶したマトリクスで、各直交変換係数データ S_{vu} 単位に簡単なわり算で行うことができる(式(4)参照)。なお、この量子化マトリクスは左上方向の値が小さくなっていて、視覚特性を考慮した値になっている。

【0042】

【数4】

$$Sq_{vu} = \text{round} \left(\frac{S_{vu}}{Q_{vu}} \right) \quad \dots (4)$$

【0043】各直交変換係数データを量子化して得られた圧縮データ(量子化データ) Sq_{vu} に対し、さらに、エントロピー符号化処理を行い、スキャンデータ200cとして出力する。ここでは例としてハフマン符号を用いた。

【0044】以上の画像圧縮方法では、量子化テーブル200aとハフマンテーブル200bを圧縮側と伸長側で共通化しなければならない。そのため、ISO10918によれば、圧縮側と伸長側とでやりとりされるファイルにDQT(Define Quantization Table)セグメントとDHT(Define Huffman Table)セグメントを用意し、それぞれ量子化テーブル200aとハフマンテーブル200

bとして、スキャンデータと一緒に伝送する。そのために、画像圧縮側では、用途に応じた量子化マトリクスを使って圧縮し、その量子化マトリクスに最適化したハフマン符号を割り当てることができる様になっている。

【0045】伸長時は先ずエントロピー復号化処理を行い、圧縮データ(量子化データ) Sq_{vu} を再生する。

【0046】次に、圧縮時と同一の量子化テーブルに従って直交変換係数データ S_{vu} を計算する。すなわち、式(5)に示すように、直交変換係数データ S_{vu} は、圧縮データ Sq_{vu} と量子化マトリクスの各要素 Q_{vu} のかけ算で求めることができる。

【0047】

【数5】

... (5)

【0048】逆離散コサイン変換(IDCT)では、式(6)に示すように、DCTと逆の計算を行って空間データ P_{vu} を求め、再生画像を生成する。

【0049】

【数6】

$$FDCT : P_{vu} = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 C_u C_v S_{vu} \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \quad \dots (6)$$

$$\text{但し、} C_u, C_v = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ for } u, v=0; C_u, C_v = 1 \text{ otherwise}$$

【0050】その後、圧縮時にサブサンプリングしたデータを内挿補間する。

【0051】最後にルミナンス・クロミナンスデータ

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.402 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.772 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} \quad \dots (7)$$

【0053】この中で、DCTとIDCTの処理が画素あたり65回の乗算と加算が必要であるので処理速度の点ではここがネックになる。高速化アルゴリズムも考案されているが、それでも乗除算の回数も26回までしか削減されていない。

【0054】尚、このDCT・IDCTの高速化アルゴリズムについては本発明の内容に直接関わらないのでここではこれ以上記述しない。

【0055】また、これから説明する各図の「色空間変換」と「サブサンプリング」についてはカラー画像への対応のための処理であり、発明の本質には関係しないので詳細な説明は省略する。

【0056】次に、本発明に係る画像圧処理方法について説明する。

【0057】まず、第1の方法について、図2を参照して説明する。

【0058】図2は、画像入力装置1（図1参照）において、その読み取られた原画像に対し1回のDCT処理で2つの圧縮率の符号データを生成するCODECの処理動作を説明するためのものである。

【0059】原画像が入力されると（ステップS1）、その画像がカラー画像であるとき前述の色変換処理を行って（ステップS2）、得られたクロミナンスデータについてサブサンプリングを行って圧縮し（ステップS3）、さらに前述のDCT処理を行う（ステップS4）。

【0060】このCODECは、図1の印刷装置2で用いる印刷用画像と、ファイリング装置3で用いるファイ

$$Sq1vu = \text{round} \left(\frac{Svu}{Q1vu} \right) \quad \dots (8)$$

$$Sq2vu = \text{round} \left(\frac{Svu}{Q2vu} \right) \quad \dots (9)$$

【0066】例えば、

$$Q1vu < Q2vu \quad \dots (10)$$

【0067】とすると、

$$Sq1vu > Sq2vu \quad \dots (11)$$

【0068】となり、捨てられるデータ量はSq2vuの方が多くなる（Sq2vuの方が「0」である項が多くなる）。

【0069】このようにして、画像入力装置1で入力された原画像を圧縮した結果得られた印刷用のスキャンデータ10c、量子化テーブル10a、ハフマンテーブル

を、例えば次式（7）に従って、3原色に戻す。

【0052】

【数7】

リング用の画像とで、それぞれ異なるステップサイズQ1vu、Q2vuの2つの量子化テーブル10a、11aを予め記憶し、1回のDCT処理で得られるデータSvuから、2つの量子化テーブル10a、11aを用いて同時に2つの圧縮データSq1vu、Sq2vuを生成する（ステップS5、ステップS7）。

【0061】さらに、この2つの圧縮データSq1vu、Sq2vuを、予め記憶された2つのハフマンテーブル10b、11bを用いて、それぞれ別個にエントロピー符号化する（ステップS6、ステップS8）。

【0062】その結果、ステップS4の1回のDCT処理で目的の異なる2種類のスキャンデータ10c、11cを生成することができる。

【0063】例えば、図1の印刷装置2で用いる画像は高画質のものが求められるため、印刷用量子化テーブル10aの量子化ステップサイズを小さくし、細かく量子化される様にする。一方で、ファイリング用量子化テーブル11aの量子化ステップサイズは大きくし、大まかに量子化される様にする。結果的に印刷用は捨てられる情報が少ないため、画質が比較的良く、その分圧縮率はあまり大きくない。ファイリング用は捨てられる情報が多い分、画質が劣化するが圧縮率は高くなる。

【0064】つまり、印刷用の量子化ステップサイズをQ1vu、ファイリング用の量子化ステップサイズをQ2vuとすると、それぞれ圧縮データSq1vu、Sq2vuは、式（8）、（9）で求めることができる。

【0065】

【数8】

【数9】

【数10】

10bは印刷用ファイル10として、ネットワークを介して印刷装置2に送られ、一方、ファイリング用のスキャンデータ11c、量子化テーブル11a、ハフマンテーブル11bはファイリング用ファイル11として、ネットワークを介してファイリング装置3に送られる。

【0070】印刷装置2では、ネットワークを介して印

刷用ファイル10を受け取ると、前述の従来例と同様、スキャンデータ10cに対しハフマンテーブル10b、量子化テーブル10aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換(IDCT)を行って、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、印刷用の再生画像を生成する。

【0071】ファイリング装置3においても同様で、ネットワークを介してファイリング用ファイル11を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述の従来例と同様、スキャンデータ11cに対しハフマンテーブル11b、量子化テーブル11aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換(IDCT)を行い、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、再生画像を生成する。

【0072】また、ネットワークを介さずに、印刷用ファイル10、ファイリング用ファイル11をそれぞれMO(光磁気ディスク)、FD(フロッピーディスク)等の記録媒体に記録して、オフラインで印刷装置2、ファイリング装置3で画像再生を行うことももちろんできる。

【0073】尚、この2つの量子化パラメータは単に圧縮率を変えるためだけのものでもなく、例えば、圧縮後の画質を変えるためのものであっても良い。

【0074】この2つの量子化テーブル10a、11aは関連しているものであっても良いし、数値的に関係のない全く別物であっても良い。また、ハフマンテーブル10b、11bはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。さらに、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同じ様な効果を持つフーリエ変換やアダマール変換

$$Svu = Sq1vu \times Q1vu$$

… (12)

【0081】次に、印刷装置2のCODECに予め記憶されたファイリング用の量子化テーブル11aのマトリクスデータQ2vuから式(13)を用いて再度量子化し、量子化データSq2vuを生成する(ステップS12)。これを、同じく印刷装置2のCODECに予め記憶されたハフマンテーブル11bを用いてエントロピー

$$Sq2vu = \text{round} \left(\frac{Svu}{Q2vu} \right)$$

… (13)

【0083】ファイリング用のスキャンデータ11c、量子化テーブル11a、ハフマンテーブル11bはファイリング用ファイル11として、ネットワークを介してファイリング装置3に送られる。

【0084】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル11を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ11cに対しハフマンテーブル11b、量子化テーブル11aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換(IDCT)を行い、必要に応じて内挿補間、色空

であってても良い。

【0075】同時に、量子化テーブルも2つに限らず、3個以上のテーブルについて処理しても良い。

【0076】次に、第2の方法について説明する。この第2の方法は、1度圧縮符号化したデータを再量子化してより圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0077】第2の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3に示すように、入力された原画像(ステップS1)に対し、前述の第1の方法と同様、色変換処理(ステップS2)、サブサンプリング(ステップS3)、DCT(ステップS4)を行い、印刷用の量子化テーブル10aを用いて量子化を行い(ステップS5)、ハフマンテーブル10bを用いて符号化を行い(ステップS6)、印刷用のスキャンデータ10cを生成する。

【0078】画像入力装置1で生成されたスキャンデータ10c、ステップS5で用いた量子化テーブル10a、ステップS6で用いたハフマンテーブル10bは、印刷用ファイル10としてネットワークを介して印刷装置2に送られる。

【0079】印刷装置2では、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、Sq1vuを再生し(ステップS10)、量子化テーブル10aのマトリクスデータQ1vuから式(12)を用いて逆量子化を行って、Svuを生成する(ステップS11)。

【0080】

【数11】

符号化して、印刷用のスキャンデータ10cとは異なる圧縮率のファイリング用のスキャンデータ11cを生成する(ステップS13)。

【0082】

【数12】

間変換を行って、再生画像を生成する。

【0085】このように、1つの圧縮データから圧縮率の異なるデータ(一般には圧縮率を上げたデータ)を生成するために、伸長→圧縮と言うように2回のDCT処理を通すことなく目的のデータを得ることができる。

【0086】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO(光磁気ディスク)等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2に落としてステップS10～ステッ

ブS13の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル11を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフラインにてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。また、この第2の方法では、例えばMO等に記憶された圧縮率の小さい比較的データ量の多い画像データを、圧縮率を大きくしてデータ量をより小さくしたデータに変換しFD等に記録し直すといった利用の仕方もあろう。

【0087】なお、2つの量子化テーブル10a、11bは関連しているものであっても良いし、数値的に関係のない全く別物であっても良い。また、ハフマンテーブル10b、11bはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。更に、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同じ様な効果を持つフーリエ変換やアダマール変換であっても良い。

【0088】同時に2つ以上の量子化テーブルについて処理し、2つ以上の圧縮データを生成しても良い。

【0089】次に、第3の方法について説明する。この

$$Sq2vu = \text{round} \left(\frac{Sq1vu}{Cvu} \right) \quad \dots (14)$$

【0094】このとき、印刷用ファイル10として送られてきた量子化テーブル10aの各マトリックスデータQ1vuも同時に演算する(ステップS22)。つまり、式(15)に示すように、印刷用のスキャンデータを基に求められた直交変換係数データSvu(=Sq1vu×Q1vu)と、Sq1vuを除数Cvuで除算して求めたSq2vuと未知のマトリックスデータを乗算した結果が等しくあればよい。

【0096】すなわち、式(15)を成り立たせるために、除数Cvuは次式(16)のように定められていれ

$$\begin{aligned} Sq2vu &= Sq1vu \times \frac{Q1vu}{Q2vu} = Sq1vu \times Cvu \\ \therefore Cvu &= \frac{Q1vu}{Q2vu} \quad \dots (16) \end{aligned}$$

【0098】従って、ファイリング用の量子化テーブル16aの各マトリックスデータは、式(17)に示すように、印刷用量子化テーブル10aの各マトリックスデータQ1vuを除数Cvuを乗算して求めることができ

$$Q2vu = Q1vu \times Cvu \quad \dots (17)$$

【0100】次にファイリング用の量子化データSq2vuから、印刷装置2のCODECに予め記憶されたハフマンテーブル16bを用いてエントロピー符号化し、ファイリング用のスキャンデータ16cを生成する(ステップS23)。

【0101】ファイリング用のスキャンデータ16c、ステップS22で生成された量子化テーブル16a、ハフマンテーブル16bはファイリング用ファイル16として、ネットワークを介してファイリング装置3に送ら

第3の方法は、圧縮・符号化したデータとその量子化パラメータを一定の比率で除算して結果的に再量子化する事により圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0090】第3の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3の説明と同様にして印刷用ファイル10を生成し、それをネットワークを介して印刷装置2に送る。

【0091】印刷装置2では、図5に示すように、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、印刷用の量子化データSq1vuを再生する(ステップS10)。

【0092】次に、式(14)に示すように、Sq1vuを予め記憶された除数Cvuで除算してファイリング用の量子化データSq2vuを生成する(ステップS21)。

【0093】

【数13】

vu×Q1vu)と、Sq1vuを除数Cvuで除算して求めたSq2vuと未知のマトリックスデータを乗算した結果が等しくあればよい。

【0095】

【数14】

【0097】

【数15】

る(ステップS22)。

【0099】

【数16】

れる。

【0102】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル16を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ16cに対しハフマンテーブル16b、量子化テーブル16aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換(IDCT)を行い、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、再生画像を生成する。

【0103】このように、1つの圧縮データから圧縮率

の異なるデータ（一般には圧縮率を上げたデータ）を生成するために、伸長→圧縮と言うように2回のDCT処理を通すことなく目的のデータを得ることができる。

【0104】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO（光磁気ディスク）等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2あるいは、他の表示装置等に落としてステップS20～ステップS23の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル16を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフラインにてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。また、この第3の方法では、例えばMO等に記憶された圧縮率の小さい比較的大容量のデータ量の多い画像データを、圧縮率を大きくしてデータ量をより小さくしたデータに変換しFD等に記録し直すといった利用の仕方もある。

【0105】また、ここで説明した除数Cvuは、マトリクス変数に限らず、固定値（スカラー値）Cqであっても良い。

【0106】また、印刷用、ファイリング用の2つの量子化テーブル10a、16aは定数Cvuに関連しているものであるが、ハフマンテーブルについては印刷用、ファイリング用でそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。また、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCT

$$Svu = Sq1uv \times Q1vu$$

【0113】次に、生成されたSvuに対しIDCTを行って画素データPvuに変換し（ステップS30）、内挿補間（ステップS31）、色空間変換（ステップS32）を通して印刷用画像を伸長する（ステップS33）。

【0114】一方、以上のステップS30～ステップS33の処理と同時に、ステップS11の逆量子化で得ら

$$Sq2vu = \text{round} \left(\frac{Svu}{Q2vu} \right)$$

【0116】これをエントロピー符号化して、異なる圧縮率のファイリング用のスキャンデータ11cを生成する（ステップS13）。

【0117】ファイリング用のスキャンデータ11c、量子化テーブル11a、ハフマンテーブル11bはファイリング用ファイル11として、ネットワークを介してファイリング装置3に送られる。

【0118】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル11を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ11cに対しハフマンテーブル11b、量子化テーブル11aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換（IDCT）を行い、必要に応じて内挿補間、色空

間変換を行って、再生画像を生成する。

【0107】また、 $Cvu \leq 0$ として、ステップS21で乗算し、ステップS22で除算しても同じことは言うまでもない。

【0108】さらに、ステップS21、ステップS22の処理では、同時に2つ以上の除数を用いてそれぞれの処理を行うようにすれば、圧縮率の異なる2つ以上の圧縮データを生成することも可能である。

【0109】次に、第4の方法について説明する。この第4の方法は、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0110】第4の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3の説明と同様にして印刷用ファイル10を生成し、それをネットワークを介して印刷装置2に送る。

【0111】印刷装置2では、図6に示すように、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、印刷用の量子化データSq1vuを再生し（ステップS10）、量子化テーブル10aのマトリクスデータQ1vuを用いて式（18）から逆量子化を行って、直交変換係数データSvuを生成する（ステップS11）。

【0112】

【数17】

$$\dots (18)$$

れたSvuに対し、印刷装置2のCODECに予め記憶されたファイリング用の量子化テーブル11aのマトリクスデータQ2vuにより、式（19）に示すように、再度量子化し、ファイリング用の量子化データSq2vuを生成する（ステップS12）。

【0115】

【数18】

$$\dots (19)$$

間変換を行って、再生画像を生成する。

【0119】このように、伸長しながら効率よく圧縮率の異なる圧縮データをDCT処理なしに生成することが可能となる。

【0120】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO（光磁気ディスク）等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2に落としてステップS10～ステップS11、ステップS30～ステップS33の伸長処理を行うとともに、ステップS12～ステップS13の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル11を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフライン

にてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。

【0121】なお、2つの量子化テーブル10a、11aは関連しているものであっても良いし、数値的に関係のない全く別物であっても良い。また、ハフマンテーブル10b、11bはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。

【0122】さらに、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同様な効果を持つフーリエ変換やアダマール変換であっても良い。

【0123】同時に2つ以上の量子化テーブルについて処理し、2つ以上の圧縮データを生成しても良い。

【0124】次に、第5の方法について説明する。この第5の方法は、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に量子化されたデータとその量子化パラメータを一定

$$Svu = Sq1uv \times Q1vu$$

【0128】次に、生成された Svu に対しIDCTを行って画素データ Pvu に変換し(ステップS41)、内挿補間(ステップS42)、色空間変換(ステップS43)を通して印刷用画像を伸長する(ステップS44)。

【0129】一方、以上のステップS40～ステップS44の処理と同時に、ステップS20の復号化で得られ

$$Sq2vu = \text{round} \left(\frac{Sq1vu}{Cq} \right) \quad \dots (20)$$

【0131】このとき、量子化マトリクスの各データも同時に演算する。すなわち、式(14)、式(15)の説明と同様な原理にて、次式(22)を成立させるため

$$Sq1vu \times Q1vu = Sq2vu \times Q2vu \quad (=Svu) \quad \dots (22)$$

【0132】除数 Cq を次式(23)のように求められるので、

$$Sq2vu = Sq1vu \times \frac{Q1vu}{Q2vu} = Sq1vu \times Cq$$

$$\therefore Cq = \frac{Q1vu}{Q2vu} \quad \dots (23)$$

【0133】式(24)に示すように、印刷用量子化テーブル10aの各マトリクスデータ $Q1vu$ に除数 Cq を乗算して求めることができる(ステップS22)。

$$Q2vu = Q1vu \times Cq \quad \dots (24)$$

【0135】次に、印刷装置2のCODECに予め記憶されたハフマンテーブル16bを用いてエントロピー符号化し、ファイリング用のスキャンデータ16cを生成する(ステップS23)。

【0136】ファイリング用のスキャンデータ16c、ステップS22で生成された量子化テーブル16a、ハフマンテーブル16bはファイリング用ファイル16として、ネットワークを介してファイリング装置3に送ら

の比率で除算して結果的に再量子化する事により圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0125】第5の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3の説明と同様にして印刷用ファイル10を生成し、それをネットワークを介して印刷装置2に送る。

【0126】印刷装置2では、図7に示すように、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、 $Sq1vu$ を再生し(ステップS20)、式(20)に示すように、量子化テーブル10bを用いて、そのマトリクスデータ $Q1vu$ により逆量子化を行い、直交変換係数データ Svu を生成する(ステップS40)。

【0127】

【数19】

た印刷用の量子化データ $Sq1vu$ を、式(21)に示すように、印刷装置2のCODECに予め記憶された除数 Cq で除算してファイリング用の量子化データ $Sq2vu$ を生成する(ステップS21)。

【0130】

【数20】

に、

【数21】

【数22】

【0134】

【数23】

れる。

【0137】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル16を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ16cに対しハフマンテーブル16b、量子化テーブル16aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換(IDCT)を行い、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、再生画像を生成する。

【0138】このように、伸長しながら効率よく圧縮率の異なる圧縮データをDCT処理なしに生成することが可能となる。

【0139】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO（光磁気ディスク）等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2に落としてステップS20、ステップS40～ステップS44の伸長処理を行うとともに、ステップS21～ステップS23の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル11を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフラインにてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。

【0140】また、ここで説明した除数Cqは固定値（スカラ値）に限らず、前述のようにマトリクス変数Cvuであっても良い。

【0141】また、2つの量子化テーブル10a、16aは定数Cqで関連しているものであるが、ハフマンテーブル10b、16bについてはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。

【0142】また、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同じ様な効果を持つフーリエ変換やアダマール変換であっても良い。

【0143】さらに、 $Cq \leq 0$ として、ステップS21で乗算し、ステップS22で除算しても同じことは言うまでもない。

【0144】さらに、ステップS21、ステップS22の処理では、同時に2つ以上の除数を用いてそれぞれの処理を行うようにすれば、圧縮率の異なる2つ以上の圧縮データを生成することも可能である。

【0145】以上説明したように、上記実施形態によれば、原画像に対し直交変換（例えばDCT）を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、印刷用、ファイリング用）に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0146】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータ（例えば、印刷用）を用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、ファイリング用）に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT

処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0147】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行い、第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、この生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0148】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施し第2の圧縮データを生成することにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0149】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0150】尚、本実施例ではRGBフルカラー画像を例に取って説明したが、DCT・IDCTと量子化・逆量子化の関係を崩さない限り、同様な結果が得られる。従って、ここで説明した色空間変換とサブサンプリング・内挿補間についてはあってもなくても良く、当然の事ながら、扱う画像もRGBやYCbCrに限ったことではなく、CMYやCMYK、CIE Lab、XYZなど他の色空間の処理であっても良いことは言うまでもない。

【0151】また、本発明の方法はソフトウェア、ハードウェアといった実現手段に依存するものではないので、ソフトウェアで実現してもハードウェアで実現しても良く、更にハードウェアとソフトウェアの両方を使って実現しても良い。

【0152】さらに、以上の説明において、エントロピー符号化としてハフマン符号化を例にとり説明したが、これに限るものではなく、例えば、算術符号化を用いれば、ハフマン符号に比べ高い圧縮率を実現できる。

【0153】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0154】すなわち、1回のDCT処理で2つの量子化テーブルに基づいて圧縮処理を行うことで、短い処理時間で異なる目的のための異なる圧縮率、画質を持つ圧縮処理を行うことが可能となる。

【0155】圧縮したデータを復号化、逆量子化した時点で再度量子化することで、IDCT→DCTと言うように2回の処理を実行することなく短い処理時間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【0156】圧縮したデータを復号化した時点で固有の値で除算すると同時に同じ値を量子化パラメータに掛け合わせることで、逆量子化→IDCT→DCT→量子化と言うように2回の処理を実行することなく短い処理時

間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【0157】圧縮したデータを伸長する過程で、逆量子化後のデータを抜き出して再度量子化することで、DCT処理を実行することなく短い処理時間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【0158】圧縮したデータを伸長する過程で、復号化後のデータを抜き出して固有の値で除算すると同時に同じ値を量子化パラメータに掛け合わせることで、DCT→量子化といった処理を実行することなく短い処理時間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像圧縮処理方法を適用する証明カード作成システム全体の構成を概略的に示した図。

【図2】本実施形態に係る第1の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図3】本実施形態に係る第2～第5の画像圧縮処理方法の一部を説明するためのフローチャート。

【図4】本実施形態に係る第2の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図5】本実施形態に係る第3の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図6】本実施形態に係る第4の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

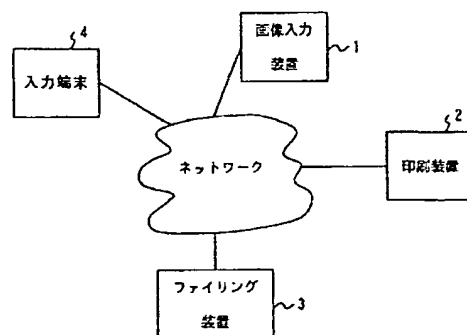
【図7】本実施形態に係る第5の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図8】従来の画像圧縮伸長方法を説明するためのフローチャート。

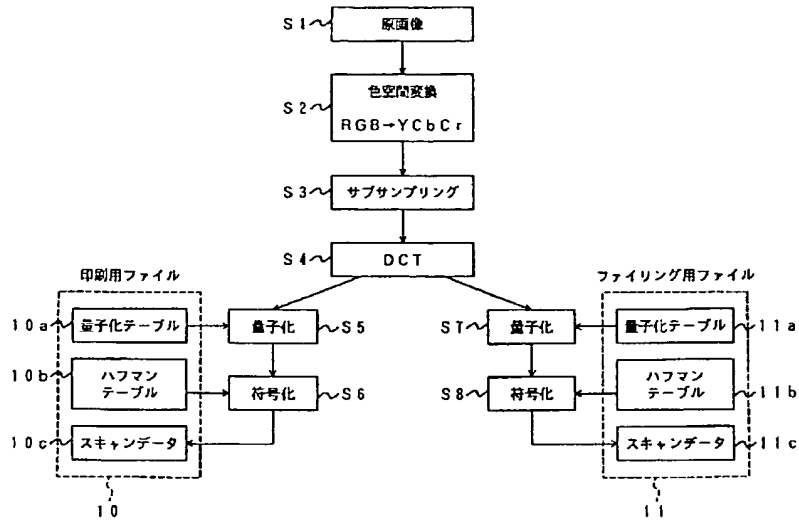
【符号の説明】

10…印刷用ファイル、10a…量子化テーブル、10b…ハフマンテーブル、11c…スキャンデータ、11、16…ファイリング用ファイル、11a、16a…量子化テーブル、11b、16b…ハフマンテーブル、11c、16c…スキャンデータ。

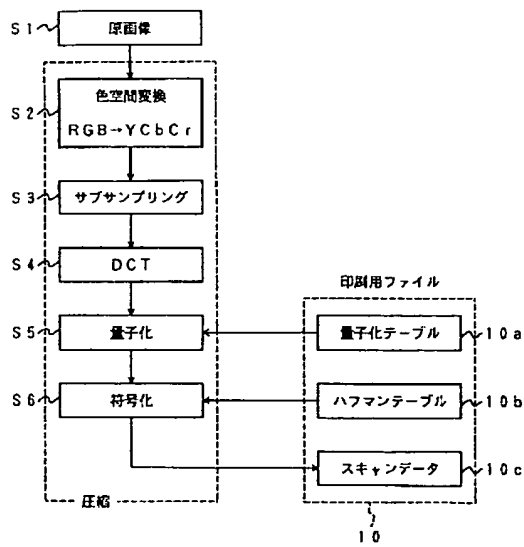
【図1】



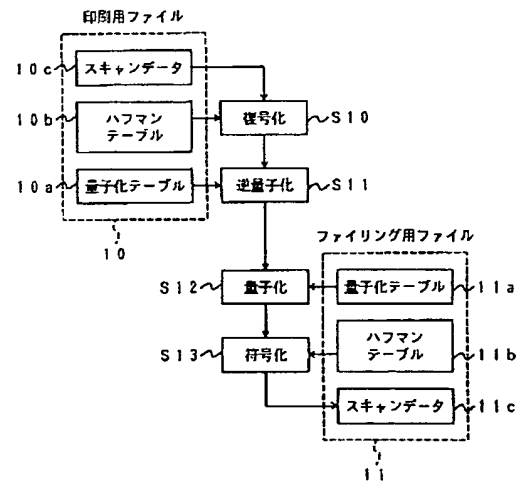
【図2】



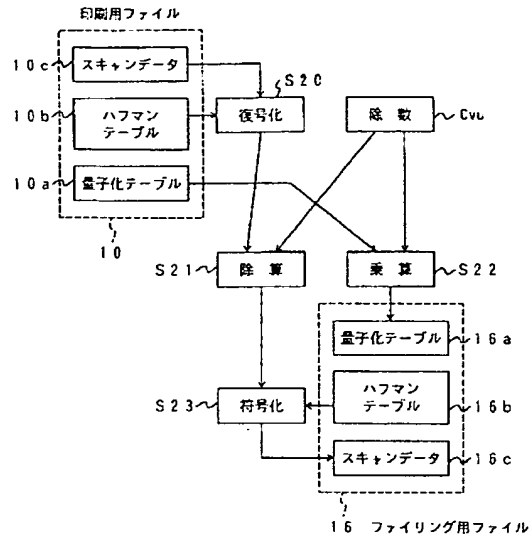
【図3】



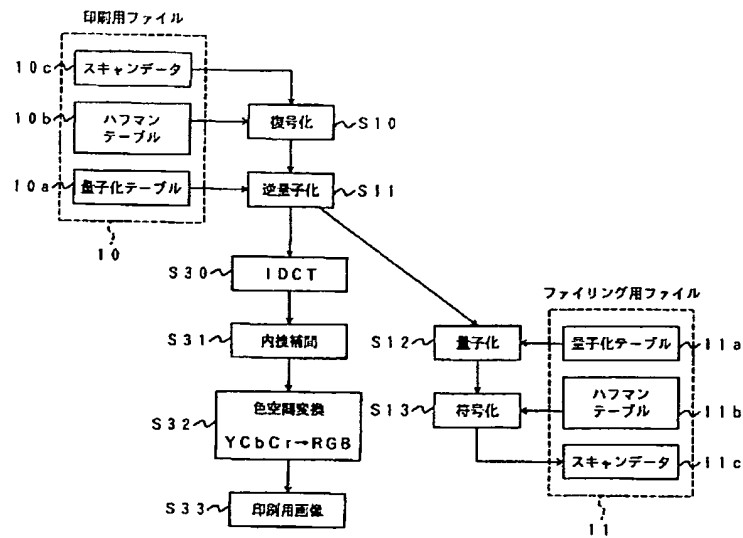
【図4】



【図5】



【図6】




```

graph TD
    subgraph 10 [印刷用ファイル]
        10c[スキャンデータ]
        10b[ハフマンテーブル]
        10a[量子化テーブル]
    end
    10c --> S20[符号化]
    10b --> S20
    10a --> S20
    S20 --> S40[逆量子化]
    S40 --> S41[IDCT]
    S41 --> S42[内挿補間]
    S42 --> S43[色空間変換 YCbCr→RGB]
    S43 --> S44[印刷用画像]

    Cq[除数 Cq] --> S20
    Cq --> S21[除算]
    Cq --> S22[乗算]
    S22 --> S23[符号化]
    S21 --> S23

    subgraph 16 [ファインリング用ファイル]
        16a[量子化テーブル]
        16b[ハフマンテーブル]
        16c[スキャンデータ]
    end
    16a --> S23
    16b --> S23
    16c --> S23
    S20 --> S23
    S23 --> 16
  
```

Figure 1 is a block diagram of the image processing system. It illustrates the flow from an input image (原画像) through compression (圧縮) and decompression (伸長) processes.

Compression Path (Left Side):

- 原画像 (Original Image)
- 色空間変換 (Color Space Conversion): $RGB \rightarrow YCbCr$
- サブサンプリング (Subsampling)
- DCT
- 量子化 (Quantization)
- 符号化 (Coding)

Decompression Path (Right Side):

- 伸長 (Decompression)
- 内挿補間 (Interpolation)
- IDCT
- 逆量子化 (Inverse Quantization)
- 復号化 (Decoding)

Central Processing and Storage:

- 量子化テーブル (Quantization Table) - 200 a
- ハフマンテーブル (Huffman Table) - 200 b
- スキャンデータ (Scan Data) - 200 c
- ファイル (File)

The diagram shows the flow of data between these components, with arrows indicating the direction of processing. The compression path is enclosed in a dashed box labeled "圧縮", and the decompression path is enclosed in a dashed box labeled "伸長".